

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 429 735 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89403323.2**

(51) Int. Cl.⁵: **D21H 23/76, D21H 17/01**

(22) Date de dépôt: **30.11.89**

(43) Date de publication de la demande:
05.06.91 Bulletin 91/23

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE
Bulletin

(71) Demandeur: **Tharrault, François**
7, rue Achille Garnon
F-92330 Sceaux(FR)

(72) Inventeur: **Tharrault, François**
7, rue Achille Garnon
F-92330 Sceaux(FR)

(74) Mandataire: **Marquer, Francis et al**
Cabinet Moutard 35, Avenue Victor Hugo
F-78960 Voisins le Bretonneux(FR)

(54) **Procédé et installation de fabrication de panneaux isolants et autres éléments rigides utilisant des sous-produits de l'industrie papetière.**

(57) Procédé de fabrication en continu de panneaux isolants et autres éléments rigides utilisant des sous-produits de l'industrie papetière, comportant la préparation d'une pâte sèche en fibres cellulosiques, l'égouttage de cette pâte et sa compression à plat pour former une nappe et le séchage de cette nappe, caractérisé en ce qu'il comporte :

- a) le prélèvement d'une boue ayant une teneur en matière sèche inférieure à 10 % en poids à la sortie des stations d'épuration de la papeterie,
- b) le mélange à cette boue d'un produit allégeant absorbant l'eau par drainage et facilitant son évaporation lors du séchage ultérieur,
- c) la dispersion dans la boue d'un produit à haut pouvoir floculant,
- d) l'essorage et le pressage en nappe continue dans une machine de Fourdrinier,
- e) le séchage direct sans interposition d'un traitement intermédiaire de cuisson.

EP 0 429 735 A1

PROCEDE ET INSTALLATION DE FABRICATION DE PANNEAUX ISOLANTS ET AUTRES ELEMENTS RIGIDES UTILISANT DES SOUS-PRODUITS DE L'INDUSTRIE PAPETIERE.

On utilise en construction différents types de panneaux de fibres de provenance diverse, en particulier cellulosiques (obtenues à partir de bois, de papier journal, de papier kraft, de chiffons, et autres), dans lesquels la proportion pondérale de fibres est plus ou moins grande, les autres constituants étant, soit des matières de gonflement qui leur confèrent une faible densité, soit des liants, en particulier organiques, soit des charges destinées à améliorer les propriétés particulières recherchées en fonction des applications envisagées ou à réduire le coût.

Certaines techniques de fabrication partent d'une bouillie aqueuse contenant les différents constituants et, dans ce cas, les problèmes d'égouttage, de compression à plat pour obtenir un gâteau consolidé et de séchage de celui-ci, peuvent s'avérer difficiles à résoudre.

L'invention se rapporte plus particulièrement à la fabrication d'éléments rigides à partir de sous-produits de l'industrie papetière, en particulier boues de papeterie comme matière première de base.

Dans le brevet FR 85 06507 déposé le 29 Avril 1985, il a été proposé d'utiliser, pour réaliser des couches protectrices utilisables à diverses fins et des panneaux isolants, des boues de papeterie comportant, à l'état sec, au moins 40 % en poids de fibres de cellulose et des charges diverses finement divisées comprenant du kaolin, de la craie et du talc. Ce brevet propose également, pour la fabrication de panneaux, d'y ajouter de la vermiculite ou de la perlite pour alléger le produit final et augmenter son pouvoir isolant, ainsi que d'autres matières complémentaires.

Le brevet belge 904 013 du 10 Janvier 1986 décrit également la fabrication de plaques à partir des boues fournies par les stations d'épuration des eaux de rejet de la fabrication du papier, auxquelles on ajoute divers adjuvants et des matières complémentaires (parmi lesquelles la perlite ou la vermiculite expansée).

Ces brevets antérieurs ne décrivent aucune technique industrielle de fabrication qui puisse permettre d'intégrer la production des panneaux à l'installation de production du papier et de résoudre les problèmes, mentionnés ci-dessus, relatifs à l'obtention en continu d'un gâteau consolidé à partir des boues telles qu'elles sont fournies par les stations d'épuration.

Le procédé selon l'invention est du type continu à voie humide comportant l'égouttage de la pâte à laquelle ont été incorporés certains additifs, la compression à plat du produit essoré pour for-

mer une nappe humide au gâteau et le séchage du gâteau, et est caractérisé en ce que l'on part d'une boue prélevée à la sortie des stations d'épuration sans avoir subi de déshydratation préalable et ayant une teneur en matière sèche inférieure à 10 % en poids et, en général, de l'ordre de 3 à 5 %, on mélange à cette boue, avant essorage, un produit allégeant absorbant l'eau par drainage et facilitant son évaporation lors du séchage, de préférence de la perlite ou de la vermiculite en proportion au moins de l'ordre de 20 % du poids de la matière sèche et un floculant de préférence en proportion de 0,1 à 0,3 % du poids de la matière sèche.

Grâce à la présence du floculant et au pouvoir de drainage de la perlite ou de la vermiculite, l'essorage et le pressage en continu du gâteau à forte teneur en eau (supérieure à 90 % en poids) peuvent s'effectuer sans difficultés, même pour des nappes humides relativement épaisses (environ 10 cm par exemple) dans des installations de type traditionnel ne comportant pas de dispositifs spécifiques de retenue de la boue pendant le pressage, en évitant la perte des produits insolubles d'égouttage.

Selon une caractéristique importante de l'invention, la conformation en continu de la nappe s'effectue sans addition d'un liant, par exemple organique, qui nécessite une cuisson, et le séchage s'effectue donc directement à la sortie de l'installation d'essorage et de pressage, sans traitement thermique intermédiaire.

D'autres particularités, ainsi que les avantages de l'invention, apparaîtront clairement à la lumière de la description ci-après.

Au dessin annexé :

La figure 1 représente schématiquement les organes de prélèvement des boues et de préparation de la pâte dans une installation conforme à un mode d'exécution préféré de l'invention ;

La figure 2 représente la machine de conformation de la nappe ;

Les figures 3 et 4 représentent plus en détail, respectivement vue de dessus et de profil avec éclatement partiel, la caisse de tête de cette machine ; et

La figure 5 représente le rouleau de tête.

La chaîne de fabrication de panneaux partiellement illustrée au dessin, comporte essentiellement une section de production des panneaux suivie d'une section de finition et d'emballage.

La section de production comporte elle-même des organes de préparation de la pâte (figure 1), et des organes de conformation de la nappe humide

et de la plaque (figure 2), des organes de découpage de la plaque en panneaux et de transfert des panneaux au séchoir, et un séchoir (non illustré).

A la figure 1, on voit que les boues de papeterie sont prélevées dans une tuyauterie 100 qui véhicule le flot de sortie de la station d'épuration de la papeterie et amenées par une pompe 101 dans une cuve tampon de stockage 102 munie d'un agitateur 103. Cette cuve a pour fonction d'homogénéiser les boues, et elle coopère avec des organes de régulation 104 de la concentration en matière sèche. Celle-ci sera ainsi amenée, par décantation, filtration partielle et, en cas de besoin, ajout d'eau, à une valeur déterminée, généralement comprise entre 4 et 5 % en poids. Cette homogénéisation et cette régulation jouent un rôle essentiel, compte tenu de la diversité des effluents qui peuvent être prélevés en divers points de la chaîne de production du papier.

Un bactéricide est introduit en 105.

La suspension aqueuse homogénéisée est prélevée par une pompe 106 vers le cuvier de tête 107 de la machine d'essorage et de pressage proprement dite, dans lequel est amenée par ailleurs, au moyen d'un distributeur à vis doseuse, le produit allégeant et absorbant.

A titre d'exemple non limitatif, on introduira, à raison d'environ 20 % en poids de la matière sèche contenue dans la suspension aqueuse, une vermiculite pesant environ 50 à 80 g/litre.

Cet ajout remplit non seulement le rôle bien évident de réduire notablement la densité du panneau et d'en améliorer la tenue au feu, mais l'expérience a montré en outre qu'il facilite l'obtention dans la machine d'une nappe régulière et homogène, en provoquant une certaine absorption d'eau et en facilitant le drainage du gâteau. Il est essentiel à cet effet qu'il soit bien dispersé dans la boue (par un appareil de mélange 108). En l'absence de cet ajout dont l'effet se conjugue à celui des autres mesures indiquées dans la suite, un gâteau d'épaisseur relativement grande serait très difficile à sécher.

Le cuvier 107 peut recevoir par ailleurs, diverses fibres d'appoint, introduites au moyen d'une pompe 110 à partir d'un dispositif 109. Il peut s'agir de fibres de bois obtenues dans un pulper, de déchets de papier ou même de fibres minérales.

La sortie du cuvier est reliée par une pompe 111 à un dispositif 112 appelé "château de pâte" qui établit un niveau constant et est relié, d'une part, à la caisse de tête 2 de la machine à travers un dispositif 113 d'introduction des floculants, d'autre part, par l'intermédiaire d'une pompe 114, au cuvier 107 pour recyclage.

Le dispositif 113 est avantageusement du type dynamique et effectue le mélange du floculant à la

pâte.

Le floculant est constitué de polyélectrolytes organiques de synthèse.

Suivant la composition de la boue, on utilise un ou deux polyélectrolytes, qui peuvent être, à titre d'exemple :

- un polymère anionique tel que le "Sursolan AGP" de la firme BASF,
- un polymère cationique tel que le "PK 9240" de la firme Zimmer et Scharwz.

Ces produits provoquent une floculation très poussée qui est indispensable à l'obtention en continu d'une nappe humide de façon régulière et homogène.

A la figure 2, on a représenté la machine de conformation proprement dite.

Il s'agit d'une table plate d'égouttage du type connu en soi sous le nom de "machine de Fourdrinier", mais ayant subi des modifications et adaptations indispensables au traitement de la pâte considérée qui seront plus particulièrement décrites ci-après.

La caisse de tête 2 qui assure la distribution de la pâte sur toute la largeur de la toile d'égouttage 30 est représentée plus en détail aux figures 3 et 4.

A la figure 3, qui montre en 2 la caisse de tête juxtaposée au rouleau presseur de tête 301, on voit que l'amenée de la pâte est de type à distribution multiple, le tuyau 201 se prolongeant par quatre tuyaux tels que 202 qui arrivent par en dessous. Un tel manifold de distribution permet un écoulement à flots divisés qui assure le maintien intégral de la floculation jusque sur la toile d'égouttage. La pâte est distribuée sur toute la largeur de la toile, en quantité voulue selon l'épaisseur de nappe désirée.

A la figure 4, on voit que la caisse de tête est équipée d'une série de chicanes, telles que 203, 204, réglables dans le plan vertical, qui permettent de régler par perte de charge, la régularité du débit de pâte.

Elle est en outre munie d'un cylindre tournant 205 qui règle la taille des gros matons obtenus avec le floculant (rôle de dématonneur) et permet la suppression des courants préférentiels qui s'établissent par suite de l'hétérogénéité dans la composition de la pâte (rôle de répartiteur). Ce cylindre tournant est logé dans un réservoir dont le volume est proche du sien et placé en dessous du niveau de la toile d'égouttage, juste avant celle-ci.

Ces fonctions sont essentielles, compte tenu de la vitesse de propulsion de la pâte à la sortie de la caisse de tête, à savoir, celle du défilement de la toile d'égouttage : entre environ 6 et 12 m/minute selon les produits.

Le cylindre 205 est représenté en vue éclatée à la figure 4.

A la figure 5, on voit que la toile d'égouttage 30 est une bande sans fin circulant sur un rouleau de tête 301, un marbre 302, une première série de pontuseaux tels que 803 sur lesquels elle est appliquée par un rouleau presseur 304 et qui sont séparés par des caissons de dépression tels que 305, une deuxième série de pontuseaux tels que 306, un cylindre entraîneur 307, deux rouleaux embarreurs 308, 309, un rouleau de toile 310, un rouleau guide 311, des rouleaux tendeurs 312, 313.

La toile 30 sera, à titre d'exemple, du type chevron polyester 16/6.

Le rouleau de tête, représenté plus en détail à la figure 5, et recouvert de la toile 30, se distingue de celui de la machine de Fourdrinier classique en ce qu'il reçoit à chaque bord un organe de maintien et de guidage de la pâte. Celle-ci ayant en effet une épaisseur qui peut atteindre 12-15 cm, a besoin d'être maintenue de façon étanche. Chaque organe est par exemple constitué d'une joue métallique telle que 3010 munie d'un revêtement en polyéthylène 3011. Il vient en frottement sur la toile en mouvement et se prolonge sur la table d'égouttage jusqu'au point où la matière aura acquis, du fait de l'égouttage, une plasticité suffisante pour se maintenir par elle-même.

Le marbre 302 est constitué d'une matière permettant un bon glissement de la pâte et ayant une bonne résistance à l'abrasion.

Il forme, à la sortie de la caisse de tête, une zone où l'égouttage ne se produit pas, ce qui évite une fixation trop immédiate de la géométrie du gâteau dans une région où des turbulences persistent.

Les pontuseaux 303, 306 sont des rouleaux entraînés par la toile et dont le diamètre et le nombre sont appropriés, en fonction de la vitesse de défilement de la toile, à l'obtention d'un égouttage satisfaisant par effet hydrodynamique.

Les caissons 305, à faible dépression obtenue par colonne barométrique et par ventilateur d'extraction avec séparateur d'eau statique, contribuent également à l'égouttage et en assurent la progressivité.

Les rouleaux presseurs avec toile - dont le nombre peut varier entre 3 et 4 en fonction de la constitution de la pâte et dont un seul 304 a été représenté - éliminent de l'eau par exercice d'une pression statique.

Ils sont placés en aval du point de disparition de la ligne d'eau.

Un certain nombre de caisses aspirantes 314 à 316 sont disposées du côté verso de la toile et soumises à une dépression à l'aide d'une pompe à vide ayant une hauteur d'aspiration de plusieurs mètres. Cette dépression est réglable pour chaque caisse.

On prévoira avantageusement deux ou plu-

sieurs cascades successives de rouleaux presseurs et de caisses aspirantes dans le but de bien homogénéiser le gâteau et d'éviter les cheminées d'aspiration.

Une toile d'égouttage supérieure 317 circule sur des cylindres agaceurs tels que 318, 319 qui assurent un pressage mécanique au droit des caisses aspirantes 315, 316 situées côté verso et de la caisse aspirante 320 située côté recto. Cette dernière participe, avec la toile 317, à l'égouttage dit "inverse", qui, en éliminant l'eau ramenée au recto de la toile par le pressage, empêche celle-ci de migrer lentement dans la pâte sous l'effet de la pesanteur.

Un cylindre calibreur 321 assure le calibrage de l'épaisseur de la nappe humide. Les rouleaux embarreurs 308, 309 permettent un bon enveloppement du rouleau d'entraînement par la toile, tandis que le rouleau de toile 310 assure le retour du brin inactif. Les rouleaux guides 311, 313 assurent le guidage latéral.

Des bacholles 322, 329 servent à récupérer les eaux d'égouttage.

A titre d'exemple non limitatif, la chaîne qui vient d'être décrite fonctionne à une vitesse de l'ordre d'une dizaine de m/mn. Pour fabriquer des panneaux ayant par exemple 14,7 mm d'épaisseur et une siccité de 95 %, le gâteau humide aura, à la sortie de la ligne d'eau, une épaisseur de 55/60 mm et une siccité de 10 à 12 %, tandis qu'à l'entrée de la presse, il aura une épaisseur de 45/50 mm et une siccité de 15 à 17 %.

On notera que, bien que les divers organes décrits ci-dessus et assurant l'égouttage et la conformation soient d'un type connu en soi, leur emploi conjugué avec les agencements particuliers décrits n'est pas classique dans ce type de machine et tient compte de la spécificité de la pâte à sécher et de sa teneur en eau très élevée au départ.

A la sortie de la machine de conformation, la nappe possède une auto-portance suffisante pour pouvoir être soutenue par des supports discontinus tels qu'une succession de rouleaux, ce qui permet de la couper en tronçons en vue de l'introduire dans un séchoir à étages à flux discontinu.

Le dispositif de tronçonnage, non figuré, pourra par exemple comporter une buse à jet d'eau ou d'air supportée par une poutre disposée obliquement au-dessus de la nappe en défilement à la sortie de la machine.

Suivant un mode d'exécution préféré de l'invention, entre le dispositif de tronçonnage et le séchoir, on dispose un four à micro-ondes qui provoque une fixation quasi immédiate de la géométrie du gâteau, ce qui évite que le séchage, de durée beaucoup plus longue (3 heures par exemple) n'ait pour effet d'en réduire l'épaisseur en le

déformant.

Le séchoir est par exemple d'un type utilisé pour la fabrication des plaques de structure complexe comportant une couche de carton ("Placoplâtre"). Le panneau final a, par exemple, une teneur en humidité de 5 % en poids.

La section de finition peut comporter l'un quelconque des dispositifs couramment utilisés dans la fabrication de panneaux isolants : usinage sur chant, finissage de la surface par embossage en phase humide au moyen d'un cylindre gravé en relief (opération qui s'effectue avant le séchage), embossage en phase chaude (effectué après séchage), fissuration au moyen de cylindres gravés en reliefs tranchants, application d'enduits et peintures, flocage (le floc ayant la même composition que le panneau, mais ayant été soumis à un traitement de coloration), texturation par couchage d'une préparation de même composition que le panneau et que l'on peut, par action mécanique, distribuer de façon à obtenir un décor, finition par revêtement de matériaux divers rapportés par collage aqueux, thermocollage, et autres.

Une technique de finition plus spécifique à ces produits est le moulage en phase humide (avant le séchage) sur presse chaude. La presse comporte un plateau muni d'une grille fine d'extraction de l'eau et d'un plateau taillé au négatif de la forme à obtenir. Le chauffage des plateaux s'effectue au moyen d'un fluide thermique circulant dans des canalisations qui y sont pratiquées.

Cette technique permet d'obtenir des formes de surface de relief accusé s'apparentant à celles obtenues par moulage du plâtre dans la décoration des plafonds à l'ancienne.

Pour obtenir des panneaux ayant une épaisseur plus grande, par exemple 20 mm, on collera ensemble deux panneaux de 10 mm après séchage, au moyen d'une couche constituée de la même boue diluée.

On peut également faire adhérer des matériaux divers en phase humide sur les deux faces du panneau, avantageusement du papier, l'adhésion ne nécessitant alors pas de liant et les inconvénients de la juxtaposition de matériaux différents étant évités.

La technique décrite permet d'obtenir finalement des panneaux dont l'épaisseur pourra varier entre quelques mm, 10 ou 20 cm, et la densité entre 150 et 500 kg/m³ par exemple, et ce, de façon particulièrement économique, la matière première de base constituant un déchet polluant dans la fabrication du papier, et la déshydratation ne requérant que le minimum de dépense énergétique.

Revendications

1. Procédé de fabrication en continu de panneaux isolants et autres éléments rigides utilisant, comme matière première de base, des sous-produits de l'industrie papetière, comportant la préparation d'une pâte sèche en fibres cellulosiques, l'égouttage de cette pâte et sa compression à plat pour former une nappe et le séchage de cette nappe, caractérisé en ce qu'il comporte :

- a) le prélèvement d'une boue ayant une teneur en matière sèche inférieure à 10 % en poids à la sortie des stations d'épuration de la papeterie,
- b) le mélange à cette boue d'un produit allégeant absorbant l'eau par drainage et facilitant son évaporation lors du séchage ultérieur,
- c) la dispersion dans la boue d'un produit à haut pouvoir floculant,
- d) l'essorage et le pressage en nappe continue dans une machine de Fourdrinier, sans utilisation d'un liant,
- e) le séchage direct sans interposition d'un traitement intermédiaire, par exemple de cuisson.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la proportion de matière sèche dans la boue est comprise entre 3 et 5 % en poids.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le produit allégeant est de la perlite ou de la vermiculite, en proportions d'au moins de l'ordre de 20 % en poids de la matière sèche.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le produit floculant est constitué de polyélectrolytes organiques de synthèse.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la boue prélevée est stockée dans une cuve tampon munie de moyens d'homogénéisation et de moyens de régulation de la concentration en matière sèche.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par l'addition de fibres d'appoint à la boue à laquelle a été mélangé le produit allégeant.

7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'amenée de la pâte à la caisse de tête de la machine de Fourdrinier est du type à distribution multiple et que ladite caisse de tête comporte des moyens de régler la perte de charge et de moyens répartisseurs-dématonneurs.

8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la machine de Fourdrinier comporte un rouleau presseur de tête, muni sur chacun des bords de la toile d'égouttage d'un organe de maintien et de guidage de la pâte en contact à frottement et étanche avec la toile, lesdits organes se prolongeant en aval sur la table d'égouttage.

9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la machine de Fourdrinier comporte une pluralité de rouleaux presseurs répartis sur la toile d'égouttage et exerçant une pression statique sur

la nappe.

10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la machine de Fourdrinier met en oeuvre une phase d'égouttage inverse.

11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la machine de Fourdrinier combine l'emploi de moyens d'égouttage par effet statique et de moyens d'égouttage par effet hydrodynamique et met en oeuvre à la fois des caissons à faible dépression et des caisses aspirantes soumises à de fortes dépressions.

12. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le séchoir est un four du type à étages, une opération de sectionnement de la nappe en panneaux étant effectuée à la sortie de la machine de Fourdrinier.

13. Procédé selon la revendication 1 ou 12, caractérisé en ce que l'opération de séchage comporte un séchage préalable très rapide au moyen de micro-ondes suivi du séchage progressif dans un four.

14. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la finition des panneaux comporte une opération de moulage en phase humide sur presse chaude, effectuée avant séchage à la sortie de la machine de Fourdrinier.

15. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le collage après séchage de deux panneaux de même épaisseur, au moyen d'une couche constituée de la même boue diluée.

35

40

45

50

55

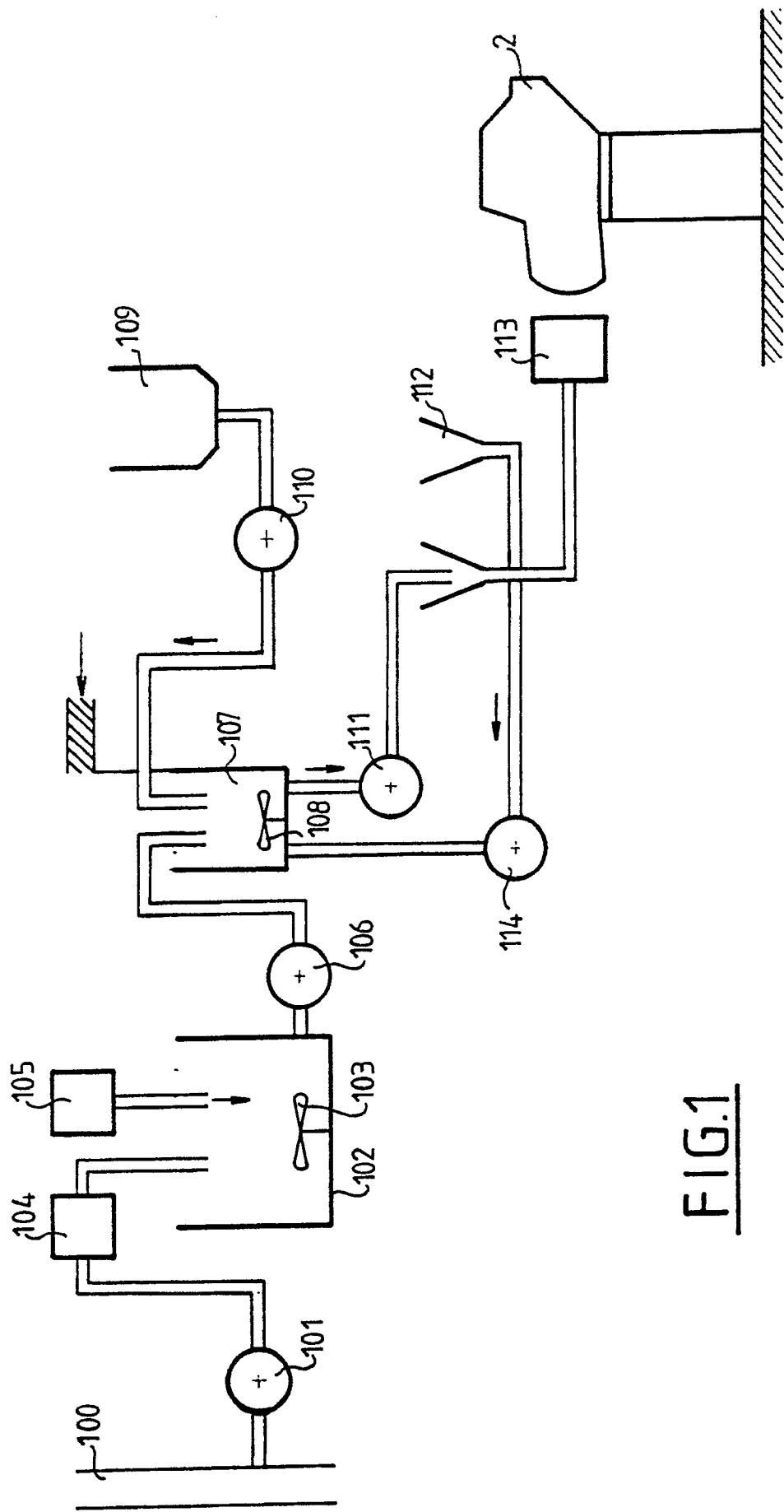


FIG.1

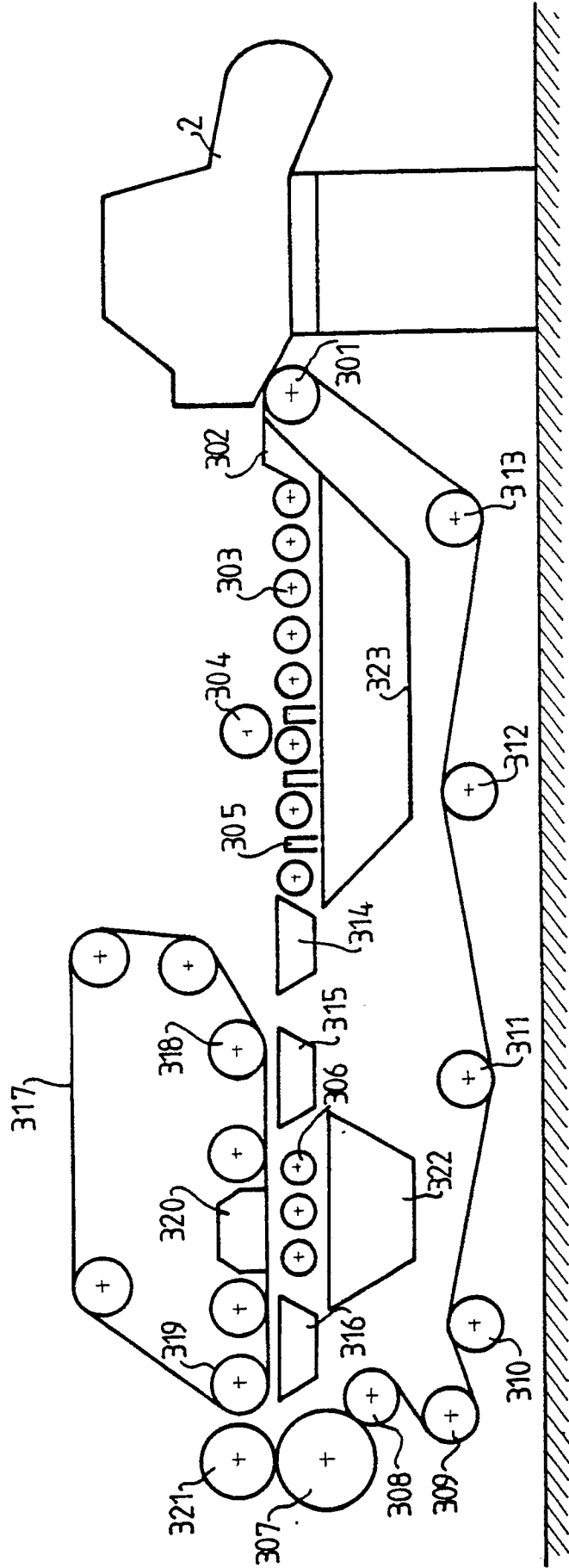
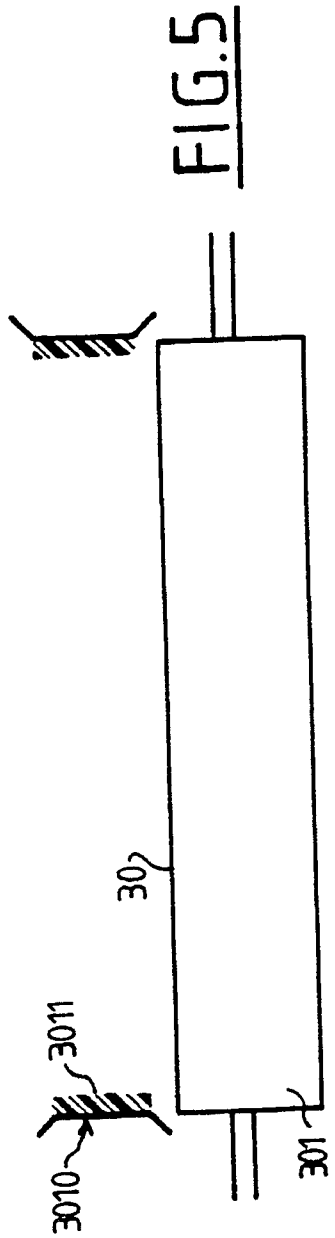
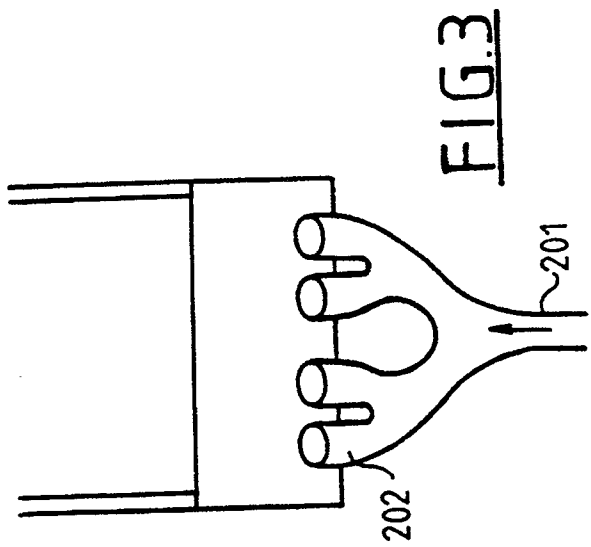
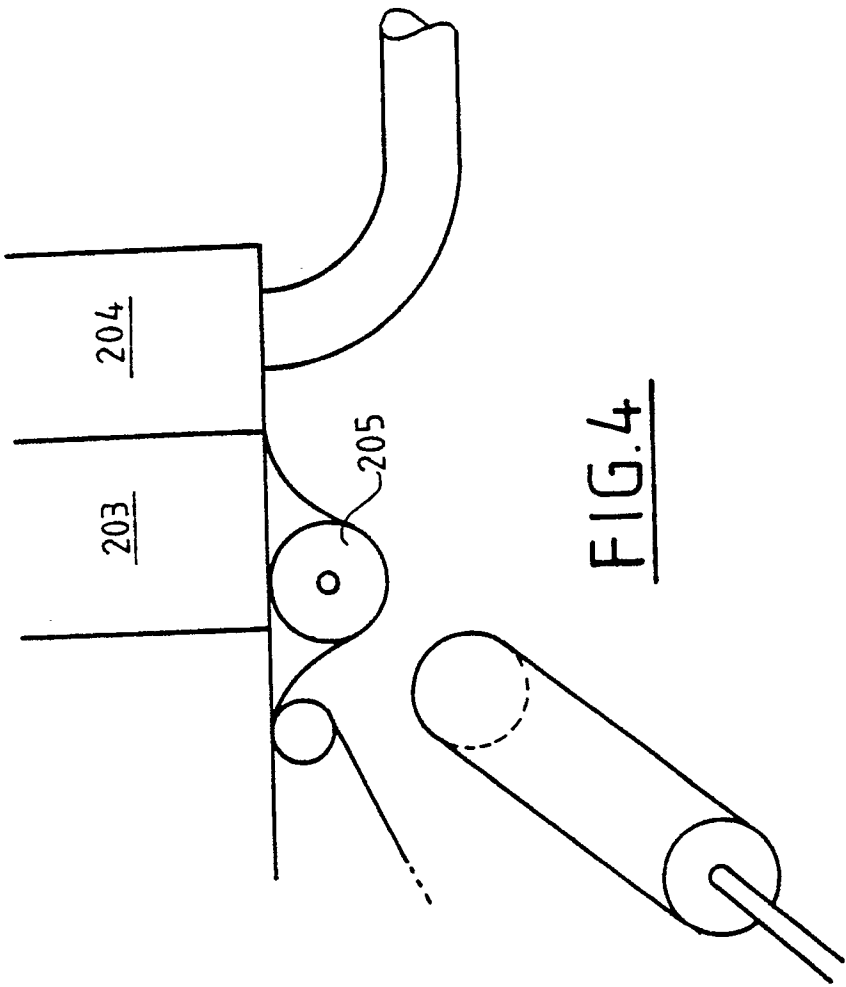


FIG.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 3323

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y,D	FR-A-2 581 057 (FRANCAISE D'ELIMINATION INDUSTRIELLE) * Page 8, ligne 16 - page 9, ligne 20 *	1,4	D 21 H 23/76 D 21 H 17/01
A	---	3	
Y	EP-A-0 091 529 (PAPETERIES DE JEAND'HEURS) * En entier *	1,4	
A	ABIPC, vol. 58, no. 3, septembre 1987, page 362, résumé no. 3226; I.M. MITROFANOV et al.: "Fiberboards from manufacturing wastes", & BUMAZH. PROM. no. 3: 26-28 (March 1987) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			D 21 D D 21 J D 21 F D 21 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-07-1990	Examineur SONGY O.M-L.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			